

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re the Application of

Masahiko SASA

Application No.: 10/626,702

Filed: July 25, 2003

Docket No.: 116671

For: PRESSURE PRODUCTION UNIT AND INK JET PRINTER USING THE SAME

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-218192 Filed July 26, 2002

Japanese Patent Application No. 2003-082799 Filed March 25, 2003

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/emt

Date: February 6, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月25日
Date of Application:

出願番号 特願2003-082799
Application Number:

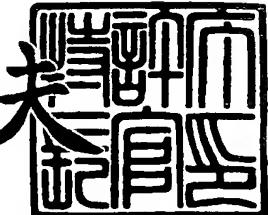
[ST. 10/C] : [JP2003-082799]

出願人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2003年 7月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



57PG10

出証番号 出証特2003-3057011

【書類名】 特許願
【整理番号】 2002026901
【提出日】 平成15年 3月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/175
【発明者】
【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
【氏名】 佐々 雅彦
【特許出願人】
【識別番号】 000005267
【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100109195
【弁理士】
【氏名又は名称】 武藤 勝典
【電話番号】 052-824-2463
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-218192
【出願日】 平成14年 7月26日
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 109576
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0018483
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧力発生装置、その圧力発生装置を搭載したインクジェットプリンタ、及び圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータを持つ圧力発生装置において、

前記駆動モータの回転数と前記エアポンプで発生させた加圧エアのエア圧との相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプの周辺温度 T_s とを予め記憶している記憶手段と、

前記エアポンプの周辺温度を検知する温度検知手段と、

前記エアポンプに加圧エアを発生させる際に、前記記憶手段に記憶されている前記第1相関特性に対して、前記周辺温度 T_s と前記温度検知手段により検知された現在のエアポンプの周辺温度 T とに基づく温度補正を施し、その温度補正を施した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする圧力発生装置。

【請求項2】 前記記憶手段は、前記駆動モータを駆動する駆動パルスのデュエティ比と前記駆動モータの回転数との相関を示す第2相関特性も予め記憶しており、

前記制御手段は、前記温度補正した第1相関特性に基づいて前記駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデュエティ比を決定することを特徴とする請求項1に記載の圧力発生装置。

【請求項3】 前記第2相関特性は、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されたものであることを特徴とする請求項2に記載の圧力発生装置。

【請求項4】 前記第1相関特性と前記周辺温度 T_s とは、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されたものであることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一つに記載の圧力発生装置。

【請求項5】 前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、前記制御手段は

、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする請求項1～請求項4の何れか一つに記載の圧力発生装置。

【請求項6】 前記エアポンプと前記駆動モータとは、一体的なポンプモジュールを構成していることを特徴とする請求項1～請求項5の何れか一つに記載の圧力発生装置。

【請求項7】 インクカートリッジに収容されているインクが供給されるとともに、供給されたインクを記録媒体に向かって選択的に吐出する記録ヘッドを備えるインクジェットプリンタにおいて、

請求項1～請求項6の何れか一つに記載の圧力発生装置を備え、前記駆動モータにより前記エアポンプで発生される加圧エアは、前記インクカートリッジに供給されることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項8】 圧力発生装置に用いられる加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータの制御方法において、

前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧との相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度Tsを予め求める第1工程と、

前記圧力発生装置の使用段階において加圧エアを発生させる際に、前記第1相関特性に、現在のエアポンプ周辺温度Tと前記第1工程で求めたエアポンプ周辺温度Tsとに基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する第2工程と、

からなることを特徴とする圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項9】 前記第1工程において、前記駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と前記駆動モータの回転数との相関を示す第2相関特性をも予め求め、

前記第2工程において、前記温度補正した第1相関特性に基づいて前記駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とする請求項8に記載の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項10】 前記第2相関特性は、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されたものであることを特徴とする請求項9に記載の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項11】 前記第1工程は、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に行われるものであることを特徴とする請求項8～請求項10の何れかに記載の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項12】 前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする請求項8～請求項11の何れか一つに記載の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項13】 前記エアポンプと前記駆動モータとは、一体的なポンプモジュールを構成していることを特徴とする請求項8～請求項12の何れか一つに記載の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項14】 インクカートリッジに収容されているインクが供給されるとともに、供給されたインクを記録媒体に向かって選択的に吐出する記録ヘッドを備えるインクジェットプリンタに搭載される圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法であって、

請求項8～請求項13の何れか一つに記載の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法により発生される加圧エアは、前記インクカートリッジに供給されることを特徴とする圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧力発生装置、その圧力発生装置を搭載したインクジェットプリンタ、及び圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法に関し、特に加圧エア供給系のオリフィスやエアポンプの製作誤差に基づくエア圧のバラツキを解消可能にした技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、複数色のインクカートリッジから供給する複数

色のインクで文字や画像を印字可能な種々のインクジェットプリンタが実用に供されている。最近のインクカートリッジでは、そのインク収容室に薄膜製の袋に入れたインクを収容し、袋の外側空間にエア室を形成し、ノズル群をワイパで拭き取るような際には、エア室に供給した加圧エアにより薄膜を介してインクに正圧を作用させ得るように構成されている。エア供給系は、エアポンプ、このエアポンプを駆動する駆動モータ、エアポンプから延びるエアチューブ、エアチューブから複数のインクカートリッジへ分岐した複数の分岐通路、エアポンプの付近においてエアチューブに接続した圧力調整用の圧力レギュレータ又はリリーフバルブ、あるいはオリフィスなどを有する。

【0003】

例えば、特許文献1に記載のインクジェットプリンタにおいては、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力調整用のリリーフバルブと、外気温を検出する外気温センサと、エアチューブ内の加圧エアの圧力を検出する圧力センサなどを設けてある。プリンタの使用前や使用後に加圧エアを発生させる場合に、外気温センサで検出した外気温に応じて、ポンプ駆動モータを駆動する駆動電圧を補正するようにしている。

【0004】

他方、特許文献2に記載のインクジェット記録装置においては、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力レギュレータと、複数の分岐通路に介設した複数の切替バルブを設けてある。尚、特許文献3にも、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力リリーフバルブと、圧力センサを設けてある。

【0005】

一般に、インクジェットプリンタにおいて、印字ヘッド面をワイパで拭き取る際には、加圧エアでインクに圧力を付加し、ノズルの先端面からインクを外側へ膨らませた状態にして拭き取るのが普通であり、この拭き取りが不完全の場合には印字品質の低下を招くことになる。この印字ヘッド面の拭き取りの際、加圧エアのエア圧が高すぎるとノズルからインクが無駄に漏出する一方、エア圧が低すぎるとインクがノズルの先端面から外側へ殆ど膨らまないため、ノズル先端に付

着している異色のインク滴や異物等を完全に拭き取ることができないため、次回の印字に悪影響がでる。

【0006】

【特許文献1】 特許第2703647号公報

【特許文献2】 特開平10-138506号公報

【特許文献3】 米国特許第6, 290, 343号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前記インクジェットプリンタのエア供給系にオリフィスを設け、このオリフィスを介してエア圧を調整する場合、あるエアポンプ動作回転数におけるオリフィス内径とエア圧との相関特性は図15の特性図のようになる。この特性図から判るように、オリフィスの径が小さい程エア圧が高くなり、約0.5mm ϕ 以下の細径のオリフィスでは、径の変化に対するエア圧の変化幅が非常に大きい。そのため、個々のオリフィスの製作誤差がエア圧にかなりの影響を及ぼす。しかも、エアポンプや駆動モータの製作誤差も発生し、その製作誤差がエアポンプから供給する加圧エアのエア圧に影響を及ぼす。

【0008】

従来のプリンタにおいては、エアポンプ駆動用モータの制御特性を設定する際に、代表的な1個又は2, 3個の加圧エア発生モジュール（エアポンプ、駆動モータ、レギュレータ又はリリーフバルブなど）について、実験により特性データを取得し、その特性データに基づいて同一機種の全てのプリンタの制御特性を決定していた。しかし、この方法では、個々の加圧エア発生モジュールの製作誤差のバラツキの影響を加味することができない。

【0009】

上記特許文献1には、インクジェットプリンタにおいて、外気温により加圧エアのエア圧が変化するので、温度補正を施すという技術思想が開示されているが、個々の加圧エア発生モジュールの製作誤差のバラツキに対する対策は何ら開示されていない。

【0010】

他方、エアポンプとしてダイヤフラム式のエアポンプを採用する場合、駆動モ

ータの回転を偏心カムを介してダイヤフラムに伝達する機構を採用するが、往復運動するダイヤフラムの振動による振動音がプリント時の騒音原因にもなる。

【0011】

本発明の目的は、個々の加圧エア発生モジュールの製作誤差の影響を加味してエア圧を制御可能なエアポンプ駆動モータ制御技術を提供すること、プリント時の外気温度の影響を加味してエア圧を制御可能なエアポンプ駆動モータ制御技術を提供すること、加圧エア発生モジュールから発生する騒音を著しく低減する可能なエアポンプ駆動モータ制御技術を提供すること、等である。

【0012】

【課題を解決するための手段】 請求項1の圧力発生装置は、加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータを備えており、この駆動モータの回転数と前記エアポンプで発生させた加圧エアのエア圧との相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際の前記エアポンプの周辺温度 T_s とを予め記憶している記憶手段と、前記エアポンプの周辺温度を検知する温度検知手段と、前記エアポンプに加圧エアを発生させる際に、記憶手段に記憶されている第1相関特性に対して、周辺温度 T_s と前記温度検知手段により検知された現在のエアポンプの周辺温度 T とに基づく温度補正を施し、その温度補正を施した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0013】

駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧との相関を示す第1相関特性を取得し、この第1相関特性と第1相関特性を取得した際のエアポンプの周辺温度 T_s とが予め記憶手段に記憶されている。

【0014】

エアポンプに加圧エアを発生させる際、温度検知手段でエアポンプの周辺温度を検知し、制御手段は、前記記憶手段に記憶されている第1相関特性に対して、前記周辺温度 T_s と温度検知手段により検知された現在のエアポンプの周辺温度 T とに基づく温度補正を施し、その温度補正を施した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する。

【0015】

このように、エアポンプや駆動モータや前記オリフィスの製作誤差を反映する第1相関特性とこの第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度 T_s を予め取得して記憶手段に記憶させ、エアポンプと駆動モータとにより加圧エアを発生させる際に、記憶していたエアポンプ周辺温度 T_s と温度検知手段で検知した現在のエアポンプ周辺温度 T とに基づいて第1相関特性に温度補正を施し、この温度補正を施した第1相関特性にを用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御するため、エアポンプと駆動モータとの製作誤差に起因するエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0016】

例えば、駆動モータにより駆動されるエアポンプから加圧エアを供給する加圧エア供給系にオリフィスが設けられている場合、エアポンプ周辺温度（つまり、外気温）が高くなると、空気の粘性が増し、オリフィスで調整されるエア圧が増大する。そこで、上記のような温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0017】

請求項2の圧力発生装置は、請求項1の発明において、前記記憶手段は、前記駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と前記駆動モータの回転数との相関を示す第2相関特性も予め記憶しており、前記制御手段は、前記温度補正した第1相関特性に基づいて前記駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とするものである。

【0018】

前記第1相関特性を取得する際に、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数との相関を示す第2相関特性をも取得して前記記憶手段に予め記憶させておき、制御手段は、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その駆動モータの回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定する。

【0019】

DCモータからなる駆動モータをPWM方式で駆動制御する場合、駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数とはほぼ比例関係になるが、駆動モータの製作誤差により個々の駆動モータ毎に特性が微妙に変化する。そこで、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と回転数との相関を示す第2相関特性を求めて記憶手段に予め記憶させておき、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて駆動パルスのデューティ比を決定する。これにより、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0020】

請求項3の圧力発生装置は、請求項2の発明において、前記第2相関特性は、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されることを特徴とするものである。前記第2相関特性が、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されることにより、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第2相関特性を求めることができる。

【0021】

請求項4の圧力発生装置は、請求項1～請求項3の何れか一つの発明において、前記第1相関特性と前記周辺温度T_sとは、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されたものであることを特徴とするものである。前記第1相関特性と前記周辺温度T_sとが、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されることにより、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第1相関特性と、周辺温度T_sとを求めることができる。

【0022】

請求項5の圧力発生装置は、請求項1～請求項4の何れか一つの発明において、前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、前記制御手段は、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように前記駆動モータの回転数を制御す

ることを特徴とするものである。制御手段により、エアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20Hz）よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0023】

請求項6の圧力発生装置は、請求項1～請求項5の何れか一つの発明において、前記エアポンプと前記駆動モータとが一体的なポンプモジュールを構成していることを特徴とするものである。エアポンプと前記駆動モータとが一体的なポンプモジュールを構成しているため、圧力発生装置にも組み付けやすく、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、更には簡単且つ能率的に相関特性や周辺温度を求めることができる。

【0024】

請求項7のインクジェットプリンタは、インクカートリッジに収容されているインクを選択的に記録媒体に吐出する記録ヘッドを備えるとともに、請求項1～請求項6の何れか一つの圧力発生装置を備え、前記駆動モータにより前記エアポンプで発生される加圧エアが、前記インクカートリッジに供給されることを特徴とするものである。このインクジェットプリンタは、請求項1～請求項6の何れか一つの圧力発生装置を備え、前記駆動モータにより前記エアポンプで発生される加圧エアが、前記インクカートリッジに供給されるので、個々の圧力発生装置の製作誤差の影響を加味してエア圧を制御でき、更にはプリント時の外気温度の影響を加味してエア圧を制御できる。

【0025】

請求項8の圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法は、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧との相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度Tsを予め求める第1工程と、前記圧力発生装置の使用段階において加圧エアを発生させる際に、前記第1相関特性に、現在のエアポンプ周辺温度Tと前記第1工程で求めたエアポンプ周辺温度Tsとに基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する第2工程とからな

ることを特徴とするものである。

【0026】

まず、第1工程では、駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧との相関を示す第1相関特性と、エアポンプ周辺温度T_sを予め求める。この第1相関特性には、エアポンプの製作誤差や、エアポンプで発生させたエア圧を調整するオリフィスがある場合にはそのオリフィスの製作誤差を加味した特性になり、エアポンプ周辺温度T_sは第1相関特性を求めた時のエアポンプ周辺温度を表す。

【0027】

次に、第2工程では、圧力発生装置の使用段階において加圧エアを発生させる際に、第1相関特性に、温度センサで検出した現在のエアポンプ周辺温度Tと第1工程で求めたエアポンプ周辺温度T_sに基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御する。

【0028】

そのため、個々のエアポンプや駆動モータや前記オリフィスの製作誤差を反映する第1相関特性を用いてエア圧を制御するため、エアポンプで発生させるエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0029】

請求項1の作用の欄で説明したように、圧力発生装置の使用段階において温度センサで検知した現在のエアポンプ周辺温度Tと第1工程で求めたエアポンプ周辺温度T_sに基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0030】

請求項9の発明は、請求項8の発明において、前記第1工程において、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性をも予め求め、前記第2工程において、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とするものである。

【0031】

請求項2の作用の欄で説明したように、駆動モータの製作誤差により個々の駆動モータ毎に特性が微妙に変化するので、第1工程において、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性を予め求めておき、第2工程において、温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて駆動パルスのデューティ比を決定する。これにより、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0032】

請求項10の発明は、請求項9の発明において、前記第2相関特性は、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されることを特徴とするものである。前記第2相関特性が、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されることにより、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第2相関特性を求めることができる。

【0033】

請求項11の発明は、請求項8～請求項10の何れか一つの発明において、前記第1工程は、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に行われるものであることを特徴とするものである。前記第1工程が、前記エアポンプと前記駆動モータとが前記圧力発生装置に組み付けられる前に取得されることにより、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第1相関特性と、周辺温度T_sとを求めることができる。

【0034】

請求項12の発明は、請求項8～請求項11の何れか一つの発明において、前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御することを特徴とするものである。請求項5の作用の欄で説明したのと同様に、エアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発

生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20Hz）よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0035】

請求項13の発明は、請求項8～請求項12の何れか一つの発明において、前記エアポンプと前記駆動モータとが一体的なポンプモジュールを構成していることを特徴とするものである。エアポンプと前記駆動モータとが一体的なポンプモジュールを構成しているため、圧力発生装置にも組み付けやすく、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、更には簡単且つ能率的に相関特性や周辺温度を求めることができる。

【0036】

請求項14の発明は、請求項8～請求項12の何れか一つの発明を、圧力発生装置を搭載したインクジェットプリンタにおいて具現化したもので、発生される加圧エアは、前記インクカートリッジに供給されることを特徴とするものである。このインクジェットプリンタは、請求項8～請求項12の何れか一つの圧力発生装置を備え、前記駆動モータにより前記エアポンプで発生される加圧エアが、前記インクカートリッジに供給されるので、個々の圧力発生装置の製作誤差の影響を加味してエア圧を制御でき、更にはプリント時の外気温度の影響を加味してエア圧を制御できる。

【0037】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面に基いて説明する。本実施の形態は、プリンタ機能とコピー機能とスキャナ機能とファクシミリ機能と電話機能を有する多機能装置に本発明を適用した場合のものである。

【0038】

図1に示すように、多機能装置1は、後端部に給紙装置2が設けられ、その給紙装置2の前側の上側にコピー機能とファクシミリ機能のための原稿読み取り装置3が設けられ、その原稿読み取り装置3の下側全体にプリンタ機能を実現するインクジェットプリンタ4が設けられている。インクジェットプリンタ4の前側には、印字した用紙の排紙用テーブル5が設けられている。

【0039】

原稿読み取り装置3は、後端部の水平軸（図示略）により上下揺動可能に構成され、上部カバー3aを上側に開けると、原稿を載置する載置用ガラスが設けられ、その載置用ガラスの下側に原稿読み取り用のイメージスキャナ装置が設けられている。その原稿読み取り装置3を手で上側に開けて、インクジェットプリンタ4のインクカートリッジ40～43を交換したり、印字機構部10のメンテナンスを行なう。図2に示すように、給紙装置2の前側にインクジェットプリンタ4が設けられている。

【0040】

次に、インクジェットプリンタ4について説明する。

【0041】

図2～図5に示すように、このインクジェットプリンタ4は、給紙装置2から供給される用紙（例えば、A4版やレターサイズの用紙）に印字ヘッド23Pにより印字する印字機構部10と、印字ヘッド23Pのメンテナンス処理を行うメンテナンス機構部11と、印字機構部10にインクカートリッジ40～43からのインクを供給するインク供給部12と、インクカートリッジ40～43に加圧エアを供給する加圧エア供給部13等からなる。

【0042】

先ず、印字機構部10について説明する。

【0043】

図2、図4に示すように、印字機構部10は、用紙にアクセス可能な開口部を設けた補強天板を含む偏平な箱状の印字ユニットフレーム20内に収容されている。前記フレーム20内の後側のガイド軸21と前側のガイドレール22の左右両端部が右側壁20aと左側壁20bとに夫々固定され、キャリッジ23と印字ヘッド23Pがガイド軸21とガイドレール22とで左右移動自在に案内支持され、キャリッジ駆動モータ24によりタイミングベルトを介して、ガイド軸21とガイドレール22に沿って左右に往復移動可能である。尚、キャリッジ23の前端側に印字ヘッド23Pが連結固定され、キャリッジ23はガイド軸21で案内され、印字ヘッド23Pはガイドレール22で案内される。

【0044】

図2, 図4に示すように、印字ヘッド23Pの下面には、4色のインク色に対応する4列のインクジェットノズル列23a～23dが設けられ、各ノズル列には多数のインクジェットノズル23n（図7参照）が設けられている。ブラック用のノズル列23aとシアン用のノズル列23bとが接近しており、マゼンタ用のノズル列23cとイエロー用のノズル列23dとが接近している。各インクジェットノズルは圧電素子アクチュエータにより駆動されてインク滴を噴射する。尚、印字ヘッド23Pは発熱素子駆動方式の印字ヘッドでもよい。

【0045】

ガイド軸21の下側にメインの搬送ローラ（レジストローラ）25（図3参照）が配設されて夫々回転可能に枢支され、用紙送りモータ26によりギヤ機構27を介して所定回転方向に回転され、給紙装置2から給紙された用紙を、印字ヘッド23Pの直ぐ下側を略水平状に移動させながら前方の給紙方向に搬送し、排紙テーブル5に排紙する。

【0046】

次に、メンテナンス機構部11について簡単に説明する。

【0047】

図4に示すように、印字ユニットフレーム20内の右端部に底部付近において、メンテナンスケース30内に、薄いゴム製のワイパープレード31が立向きに配設され、その右側に1対のゴム製のヘッドキャップ32が上向きに配設されている。メンテナンスケース30の後端に取付けられたメンテナンスマータ33の正回転によりブレード昇降機構を介してワイパープレード31が上下動し、メンテナンスマータ33の逆回転によりキャップ昇降機構を介してヘッドキャップ32が上下動する。

【0048】

次に、インク供給部12について説明する。

【0049】

インク供給部12の前側には、ブラックのインクカートリッジ40と、シアンのインクカートリッジ41と、マゼンタのインクカートリッジ42と、イエローのインクカートリッジ43とが左側から順次配設されている。図3に示すように

、インクカートリッジ40～43の各々において、カートリッジケース内にはその略全域に可撓性の膜材40a～43aが張られ、この膜材40a～43aにより下側のインク収容室40b～43bと上側の空気室40c～43cとに仕切られている。インク収容室40b～43bには夫々インクが収容され、空気室40c～43cには大気が流入している。前記のインクカートリッジ40～43のインク収容室40b～43bには、夫々ブラックインクBI、シアンインクCI、マゼンタインクMI、イエローインクYIが収容されている。

【0050】

図2、図3、図5に示すように、これらインクカートリッジ40～43を装着する装着部の奥側には、夫々、インク針44が前方突出状に設けられている。各インク針44の基端部は、対応する専用のインク供給チューブ45～48を介して印字ヘッド23Pに接続されている。インク供給チューブ45、46はその途中部から上下に重なるように束ねられ、インク供給チューブ47、48もその途中部から上下に重なるように束ねられている。

【0051】

図3に示すように、印字ヘッド23Pは、インクカートリッジ40～43よりも水頭差Hだけ高い位置に配設され、インクカートリッジ40～43を夫々所定の装着部に装着した場合、インク針44の先端部が膜材40a～43a後端部を挿通してインク収容室40b～43bに達し、インク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YI が夫々専用のインク供給チューブ45～48を経て印字ヘッド23Pに供給される。こうして、印字ヘッド23Pのノズル列23a～23dのノズル23nには、インク供給チューブ45～48を介して供給されたインクBI, CI, MI, YI が充填される。図7 (a) に示すように、水頭差Hによる負圧が生じるため、各ノズル23nには内側に湾曲する整ったメニスカスが形成される。

【0052】

次に、加圧エア供給部13について説明する。この加圧エア供給部13が圧力発生装置を構成している。

【0053】

図2、図5に示すように、左端側のインクカートリッジ40の左側には、ダイ

ヤフライムポンプからなるエアポンプ55を駆動する駆動モータ50が下向きに設けられ、この駆動モータ50の下側に、底壁付きの内歯ギヤ51が枢支軸52により回転可能に枢支されている。駆動モータ50の駆動軸のピニオンギヤ53が内歯ギヤ51に噛合し、内歯ギヤ51の底壁には偏心カム51bが一体形成され、ピニオンギヤ53の歯数と内歯ギヤ51の歯数の比は1:4である。偏心カム51bにはコンロッド54の左端部が摺動自在に外嵌され、コンロッド54の右端部はエアポンプ55のダイヤフライム56に連結されている。

【0054】

内歯ギヤ51の上端にはその一部にスリットを有する鍔部51aが一体的に形成されている。この鍔部51aを検出するフォトインタラプタからなるエンコーダ62が設けられ、駆動モータ50が4回転する毎にエアポンプ55が1往復動作し、エアポンプ55が1往復動作する毎にエンコーダ62から1つの検出パルス信号が制御装置70に出力される。また、エアポンプ55の周辺の温度を検出するサーミスタ82も設けられている。

【0055】

このエアポンプ55には、排気弁と吸気弁とが設けられ、排気弁に連通した吐出管には可撓性のエア供給管57（例えば、内径は約1mm）が連結され、エア供給管57には4つの分岐部材58が所定間隔おきに取付けられ、各分岐部材58の分岐端部には、図6に示すように、コイルバネ59で弾性付勢された圧着パッド60が夫々取付けられている。

【0056】

エアポンプ55の吐出管55aには、分岐部材58を介してオリフィス61が固着され、このオリフィス61は、エア供給管57の内径よりも十分に小さい内径（例えば、約0.5mm）の絞り通路を有し、その絞り通路を介して常に大気に連通している。それ故、インクカートリッジ40～43を夫々所定の装着部に装着した場合、エアポンプ55からエア供給管57に供給された加圧エアは、圧着パッド60を介してインクカートリッジ40～43の空気室40c～43cに夫々供給される。

【0057】

各分岐部材58を接続するエア供給管57は、黒インクカートリッジとシアンインクカートリッジにエアを分岐する分岐部材58間に接続するエア供給管57aと、そこから先のインクカートリッジ間を接続するエア供給管57bとに分けられる。黒インクカートリッジの幅が他のインクカートリッジに比べて広いため、エア供給管57aはエア供給管57bよりも少し長い。そこで、エア供給管57aを青色、エア供給管57bを白色として間違いを防止し、組み立て時の効率化を図っている。

【0058】

エアポンプ55が作動していない状態では、空気室40c～43cには、エア供給管57とオリフィス61を介して大気圧が作用する。メンナンス処理の際、駆動モータ50が回転駆動されると、ピニオンギヤ53と内歯ギヤ51と偏心カム51bを介してダイヤフラム56が左右に往復駆動されるので、エアポンプ55が作動し、約95mmAqに加圧された加圧エアが発生し、インクカートリッジの空気室40c～43cに作用する。この加圧エアにより、水頭差H分の負圧が打ち消され、各ノズルの先端からインクが膨らむ状態になる（図7（b）～（d）参照）。エアポンプ55で発生した加圧エアは、オリフィス61から排気されて圧力調整され、エア供給管57内のエア圧は、モータ回転数と外気温度に応じた圧力となる。図9（b）に示すように、オリフィス61は横向きの穴であり、ひさし部分61aがあるためゴミ、埃、作業時の汚れに強い。

【0059】

次に、この多機能装置1の制御系について説明する。

【0060】

図8に示すように、この多機能装置1の制御装置70は、CPU71とROM72とRAM73を含むコンピュータ、ASIC74（Application Specified Integrated Circuit）、電話回線により外部と通信する為のモデム75及び網制御装置76（NCU:Network Control Unit）、パネルインターフェイス77、メモリインターフェイス78、パラレルインターフェイス79、USBインターフェイス80、データ転送用のバス81などを有し、図示のように制御対象の機器と接続されている。ROM71には、多機能装置1の前記の複数の機能を達成する為の

種々の制御プログラムが格納されている。尚、RAM72は2次電池にてバックアップされて記憶情報を保持する。

【0061】

メンテナンス機構部11のメンテナンスマータ33は駆動回路33aを介してバス81に接続され、加圧エア発生機構のポンプ駆動モータ50（DCモータ）はPWM方式で制御する駆動回路50aを介してバス81に接続され、エアポンプ55の周辺温度を検出するサーミスタ82はA/D変換器82aを介してバス81に接続され、エアポンプ55の往復動作を検出するエンコーダ62はバス81に接続されている。

パネルインターフェイス77には、この多機能装置1の操作パネル83とそのLCD84（液晶表示装置）が接続され、メモリインターフェイス78には、第1、第2、第3スロット85～87が接続され、これら第1、第2、第3スロット85～87にはコンパクトフラッシュ（R）、スマートメディア（R）、メモリースティック（R）等からなる第1、第2、第3外部メモリ85a～87aが着脱可能に装着される。パラレルインターフェイス79にはデータ送受信用のパラレルケーブルが接続され、USBインターフェイス80にはデータ送受信用のUSBケーブルが接続されている。

【0062】

次に、インクジェットプリンタ4のメンテナンス機構部11により、印字ヘッドの拭き取りを行う動作について説明する。4つのインクカートリッジ40～43が図2に示す所定の位置に夫々装着された場合、インク針44の先端部が膜材40a～43aの後端部を挿通してインク収容室40b～43bに到達し、インク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YIが専用のインク供給チューブ45～48を経て印字ヘッド23Pに供給され、印字ヘッド23Pのノズル列23a～23dのノズル23nに充填される。

【0063】

図7（a）に示すように、水頭差Hにより発生する負圧により、各ノズル23nの先端部には、ノズル内側に湾曲する印字に適切なメニスカスが夫々形成されている。尚、図7には、ノズル列23a, 23bにおける1つのノズル23nだ

けを図示してある。ページ処理を行う場合には、印字ヘッド23Pを図2に示すメンテナンス位置に移動させた後、図7（b）に示すように、メンテナンスマータ33を逆回転させてヘッドキャップ32を作用位置まで上昇させて印字ヘッド23Pに密着状にキャップする。次に、この状態でポンプ駆動モータ50を駆動する。

【0064】

エアポンプ55が駆動されると、エアポンプ55から所定圧（約95mmAq）に加圧された加圧エアpがエア供給管57を介して各インクカートリッジ43～43の空気室40c～43cに作用する。その後、所定時間（例えば、約5秒）が経過したときには、その加圧エアのエア圧Pがインク収容室40b～43bのインクBI, CI, MI, YIに作用し、ノズル列23a～23dの各ノズル23nの先端からインクが膨らんだ状態（加圧ページ処理の完了状態）となる。

【0065】

こうしてページ処理が完了し、ヘッドキャップ32内の圧力が負圧でない状態となる。次に、図7（c）に示すように、所定時間が経過したときにメンテナンスマータ33を正回転させて、密着状のヘッドキャップ32を印字ヘッド23Pから外し、ワイパーべレード31を作用位置まで上昇させる。

【0066】

このとき、ヘッドキャップ32内の圧力が負圧でないため、ノズル23nの回りに付着していた他色のインクやエアがノズル23n内へ混入することがなく、印字時における混色や色抜けを確実に防止できる。この状態で、図7（d）に示すように、印字ヘッド23Pを左方へ移動させて、ワイパーべレード31により、印字ヘッド23Pのヘッド面の拭き取りが行われる。そして、最終的に、メンテナンスマータ33を駆動させてワイパーべレード31を元の待機位置に下降させ、ポンプモータ50の駆動が停止される。

【0067】

このワイパーべレード31による拭き取りの際にも、加圧エアが作用した状態なので、拭き取ったインクが他のノズル23n内に入り込むこともない。各ノズル23nに作用していた加圧エアのエア圧が解消された場合、図7（e）に示す

ように、各ノズル23nには、ノズル内側に湾曲する印字に適切なメニスカスが夫々形成される。このメンテナンス処理が終了してから、印字データに基づく印字処理が実行され、給紙装置2から給紙された用紙にカラー画像が綺麗に印字される。このように、メンテナンス処理に際しては、エアポンプ55で発生した加圧エアのエア圧Pを各ノズル23nに作用させた状態で、加圧ページ処理及びワイパープレード31による拭き取り処理を行うので、ページ処理後の印字時に混色や色抜けを確実に防止することができる。

【0068】

次に、本願の特徴であるインクジェットプリンタ4のエアポンプ駆動モータ50の制御方法、即ちインクジェットプリンタ4に搭載されている加圧エア供給部13（圧力発生装置）のエアポンプ駆動モータ50の制御方法について説明する。最初に、このエアポンプ駆動モータ50の制御方法の概要について説明すると、第1工程において、エアポンプ55をインクジェットプリンタ4に組み付ける前（つまり、圧力発生装置たる加圧エア供給部13、更には多機能装置1に組み付ける前）に、駆動モータ50の回転数とエアポンプ55で発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、エアポンプ周辺温度を求めると共に、駆動モータ50を駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータ50の回転数の相関を示す第2相関特性を求めておく。エアポンプ55をインクジェットプリンタ4に組み付ける前に第1相関特性及びエアポンプ周辺温度と、第2相関特性とを予め求めておくと、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができるとともに、簡単且つ効率的にそれらを求めることができるからである。

【0069】

次に、第2工程において、インクジェットプリンタ4の使用段階において加圧エアを発生させる際に、第1相関特性に、サーミスタ82で検出したエアポンプ周辺温度と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度に基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータ50を制御する。このとき、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータ50の回転数を決定し、その回転数と第2相関特性を用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定する。

【0070】

次に、前記第1工程について説明する。

【0071】

前記エアポンプ55とその駆動モータ50などを含むポンプモジュールをインクジェットプリンタ4に組み込む前に、そのポンプモジュールについて行う特性データ取得用の検査について説明する。

【0072】

この検査を行う為の検査装置について説明する。図9に示すように、所定の治具（図示略）に、エアポンプ55と駆動モータ50と吐出管55aとオリフィス61とエンコーダ62からなるポンプモジュール90を装着し、エアポンプ55にその周辺温度を検出するサーミスタ82を取付け、駆動モータ50にその温度を検出するサーミスタ91を取付け、エアポンプ55の吐出管55aに十分な長さのチューブ92を接続し、チューブ92の先端にエア圧を検出する圧力センサ93を設ける。更に、検査用制御装置94と、その操作パネル95と、LCD96（液晶ディスプレイ）と、プリンタ97とを準備する。エンコーダ62とサーミスタ82, 91と圧力センサ93を検査用制御装置94に夫々接続する。ポンプモジュール90は、上記の通り、少なくともエアポンプ55と駆動モータ50とを一体的に備えているので、特性データ取得用の検査を簡単且つ能率的に行うことができ、更にはインクジェットプリンタ4の加圧エア供給部13（圧力発生装置）にも組み付けやすいので、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができる。

【0073】

多機能装置1のインクジェットプリンタ4においては、エア供給管57が4つのインクカートリッジ40～43の空気室40c～43cに接続されることに鑑み、前記チューブ92の長さは、4つのインクカートリッジ40～43の空気室40c～43cの合計空気量の最大値にほぼ等しい空気量を収容できる程度の長さに設定する。検査用制御装置94は、マイクロコンピュータと、サーミスタ82, 91の検出信号をA/D変換するA/D変換器と、圧力センサ93の検出信号をA/D変換するA/D変換器と、駆動モータ50をPWM方式で制御する駆

動する制御回路などを有し、マイクロコンピュータのROMには以下に図9、図10のフローチャートに基づいて説明するようなデータ検出と演算処理と判定等を行う制御プログラムが格納されている。

【0074】

次に、前記第1工程の内容について、図10、図11のフローチャートに基づいて説明する。尚、図中のS_i (i = 1, 2, ...) は各ステップを示す。

【0075】

S1ではサーミスタ9.1からの検出信号に基づいて駆動モータ50が常温か否か判定され、その判定がNoの場合は、S2においてその旨がLCD9.6に表示されるため、作業者が別のポンプモジュール9.0に交換して操作パネル9.5を操作しスタートへ移行させる。駆動モータ50の温度が常温の場合は、S3においてデューティ比W1にて駆動モータ50を駆動し、S4ではエンコーダ62から5～10秒間の回転数データを読み込み、この回転数データに基づいて鍔部51aの回転数平均値N1を演算する。この場合、エンコーダ62からの検出信号に基づいてエアポンプ55の動作周波数を求め、この動作周波数を60倍することで、駆動モータ50の回転数（単位：rpm）を求める。

【0076】

次に、S5では回転数平均値N1が正常値か否か判定し、Noの場合はS6においてその旨がLCD9.6に表示されるため、駆動モータ50等の部品を別の部品に交換してスタートへ移行させる。回転数平均値N1が正常値である場合は、S7においてデューティ比W2にて駆動モータ50を駆動し、S8ではエンコーダ62から5～10秒間のエンコーダ信号を読み込み、前記と同様にして回転数平均値N2を演算する。

【0077】

次に、S9では回転数平均値N2が正常値か否か判定し、Noの場合はS10においてその旨がLCD9.6に表示されるため、作業者が駆動モータ50等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる。次に、S11では、前記W1, W2, N1, N2から図12に示す特性線L1（第2相関特性に相当する）を求め、特性線L1の傾きAと、切片Bを演算し、メモリに格納する。

【0078】

次に、S12では駆動モータ50を回転数N3で駆動し、その5秒後の圧力センサ94からの検出信号に基づいてエアポンプ55で発生する加圧エアのエア圧P3が測定され（S13）、S14ではエア圧P3が正常値か否か判定し、その判定がNoの場合はその旨がLCD96に表示されるので、作業者がエアポンプ55等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる（S15）。

【0079】

次に、S14でエア圧P3が正常値の場合は、S16において駆動モータ50を回転数N4で駆動し、その5秒後の圧力センサ93からの検出信号に基づいてエアポンプ55で発生する加圧エアのエア圧P4が測定され（S17）、S18ではエア圧P4が正常値か否か判定し、その判定がNoの場合はその旨がLCD96に表示されるので、作業者がエアポンプ55等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる（S19）。次に、S20では、前記N3, N4, P3, P4から図13に示す特性線L2（第1相関特性に相当する）を求め、特性線L2の傾きCと、切片Dを演算し、メモリに格納する。

【0080】

次に、S21では、回転数N0で駆動モータ50を駆動する。但し、P0=95 mm AqとしてN0=(P0+D)/Cとする。つまり、前記の特性線L2とP0に基づいてモータ回転数N0を設定すると共に、特性線L1とN0に基づいてデューティ比を決定して、駆動モータ50を駆動する。次に、S22では圧力センサ93の検出信号を読み込み、S23では検出したエア圧Pが(P0±5) mm Aqの範囲内か否か判定し、その判定がNoの場合はエアポンプ55等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる（S24）。

【0081】

次に、S23の判定がYesの場合、S25においてエアポンプ55の周辺温度をサーミスタ82で検出し、その検出温度Tsを読み込んでメモリに格納する。次に、S26では、操作パネル95から入力された識別番号とモジュール番号、前記のように求めた特性線L1, L2を表す情報(A, B, C, D, P0, Ts)、これらの情報のチェックサムを行う為のチェックサムデータをバーコードにて印字したラベ

ルを、プリンタ97に印字させて作成する。このラベルは、検出したポンプモジュール90に一時的又は半永久的に貼り付ける。その際、ラベルは駆動モータ50又はエアポンプ55に貼り付けられてもよいし、ポンプモジュール90のその他の部分に貼り付けられてもよい。尚、このラベルの印字の際、識別番号とモジュール番号と特性線L1, L2を表す情報(A, B, C, D, P0, Ts)は別途文字情報にしてテーブルとして印字出力される。

【0082】

次に、S27において次のポンプモジュール90が有るか否か判定し、その判定がYesの場合はその旨がLCD96に表示されるので、別のポンプモジュール90に交換しスタートへ移行せる(S28)。次のポンプモジュール90がない場合は、この制御を終了する。以上が、各ポンプモジュール90について実行する第1工程の内容である。

【0083】

前記ポンプモジュール90を多機能装置1のインクジェットプリンタ4に組み込み、インクジェットプリンタ4を使用する段階においてメンテナンス機構部11により、印字ヘッド23Pのヘッド面の拭き取りを行う際に加圧エア供給部により加圧エアを発生させる際に実行する前記第2工程について説明する。尚、前記第1工程において作成したラベルにバーコードにて印字された識別番号とモジュール番号と特性線L1, L2を表す情報(A, B, C, D, P0, Ts)は、多機能装置1の組立完了後の調整段階において、バーコードリーダーを介して、制御装置70のRAM73に格納される。

【0084】

図14は、この第2工程の内容を説明する説明図であり、特性線L3は図13の特性L2と同じもので、エアポンプ55の周辺温度Tsの場合のモータ回転数Nとエア圧Pの相関関係を示す特性線である。特性線L4は特性線L3を回転数減少側へ平行移動した特性であり、サーミスタ82で検出したエアポンプ55の周辺温度T(但し、T>Ts)の場合の特性である。ここで、一般の液体の粘性と異なり、空気の粘性は温度の増大に応じて増大するため、特性線L3に対して、エアポンプ55の周辺温度の増加分(T-Ts)を加味して温度補正を施した特性

が特性線L4である。

【0085】

前記の温度補正の係数「4.8」の数値は、予め実験により求めたもので、周辺温度Tsからの温度増加1°C毎に、モータ回転数を4.8 rpm減少すべきことを示す。前記のように、印字ヘッド23Pのヘッド面の拭き取りに際して、P0=95 mA qの加圧エアを発生させる際に、サーミスタ82で検出したエアポンプ55の周辺温度をTとすると、 $N0 = (P + D)/C - 4.8 \times (T - Ts)$ の演算式によりモータ回転数N0を求め、そのモータ回転数N0とするデューティ比を特性線L1（つまり、特性線L1を表すA,B）に基づいて算出し、そのデューティ比の駆動パルスにて駆動モータ50を駆動制御する。尚、前記の演算式は、 $T < Ts$ の場合にも適用可能である。

【0086】

以上のように、上記のように温度補正した第1相関特性（特性線L4）に基づいて駆動モータ50の回転数を決定し、その回転数と第2相関特性（特性線L1）を用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定し、駆動モータ50を駆動することにより、ほぼP0（例えば、P0=95 mA q）の加圧エアを発生させることができる。

【0087】

更に、エアポンプ55が前記のようにダイヤフラム式ポンプであり、往復運動によるダイヤフラムの振動が発生するため、エアポンプ55は、直徑23 mmφ、ストローク2 mmの十分大きな容量に設定されている。エアポンプ55を作動させる場合には、このエアポンプ55の動作周波数が20 Hz以下となるように駆動モータの回転数が制御される。エアポンプ55の動作周波数が20 Hz以下であるため、ダイヤフラムの振動が発生しても、その周波数が20 Hz以下となり、人間の耳で聴き得る可聴域以下の周波数となるため、エアポンプ55で発生する騒音は格段に改善される。

【0088】

以上説明したインクジェットプリンタ4のエアポンプ駆動モータの制御方法においては、第1工程において、ポンプモジュール90をインクジェットプリンタ

4に組み付ける前に、検査装置にポンプモジュール90を装着し、駆動モータ50とエアポンプ55の作動を介して、モータ回転数Nとエア圧Pの相関関係を示す第1相関特性L2と、駆動モータ50を駆動する駆動パルスのデューティ比Wとモータ回転数Nとの相関関係を示す第2相関特性L1と、エアポンプ周辺温度Tsを求めておく。

【0089】

次に、第2工程において、ポンプモジュール90をインクジェットプリンタ4に組み付け後、プリンタ4の使用段階において、サーミスタ82で検出したエアポンプ周辺温度Tと検査時のエアポンプ周辺温度Tsに基づいて温度補正した第1相関特性L4を用いて駆動モータ50の回転数Nを決定し、そのモータ回転数Nと、第2相関特性L1を用いて、駆動モータ50を駆動する駆動パルスのデューティ比Wを決定し、そのデューティ比Wの駆動パルスで駆動モータ50を駆動する。

【0090】

このように、個々のエアポンプ55や駆動モータ50やエア圧調整用のオリフィス61の製作誤差を反映する第1相関特性L2を用いてエア圧を制御するため、エアポンプ55で発生させるエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0091】

プリンタの使用段階において検出したエアポンプ周辺温度Tと第1工程で求めたエアポンプ周辺温度Tsに基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧(例えば、95mmAq) の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0092】

しかも、エアポンプ55をプリンタに組み付ける前に第1工程を行うため、プリンタ組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単に能率的に第1相関特性と、エアポンプ周辺温度Tsを求めることができる。

【0093】

しかも、温度補正した第1相関特性L4に基づいて駆動モータ50の回転数Nを決定し、その回転数と第2相関特性L1を用いて駆動パルスのデューティ比W

を決定するため、駆動モータ50の回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0094】

第1工程において、識別番号、モジュール番号、第1、第2相関特性L1、L2を表す情報（A～D）、エアポンプ周辺温度Tsをラベルにプリントし、そのラベルをポンプモジュール90に貼り付けるので、プリンタ組立て完了段階において、ラベルに記載の第1、第2相関特性とエアポンプ周辺温度の情報を、プリンタの制御装置に確実に入力ことができる。

【0095】

このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20Hz）よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0096】

ここで、前記実施形態を部分的に変更する例について説明する。

【0097】

前記水頭差Hの大きさは前記の値に限定されるものではなく、この水頭差Hに応じて、エアポンプ55で発生させる所定のエア圧が設定される。前記のオリフィス61の内径（例えば、0.5mm）は一例に過ぎず、別の内径に設定する場合もある。前記の温度補正の係数「4.8」（図14参照）の値は、エアポンプ55の容量やオリフィス61の内径を変える場合には、実験にて別途求めた別の値に変更するものとする。前記エアポンプ55と駆動モータ50の構造は一例であり、異なる構造の加圧エア供給機構を採用する場合にも本願発明を同様に適用可能である。例えば、オリフィスの代わりに、リリーフ弁やレギュレータでエア圧を調整する加圧エア供給機構を採用する場合にも本発明を同様に適用可能である。

【0098】

また、上述の実施の形態においては、第1相関特性とその第1相関特性を取得したときのエアポンプの周辺温度Tsと、更には第2相関特性とを、ポンプモジ

ユールをインクジェットプリンタ4（即ち、圧力発生装置たる加圧エア供給部13）に組み付ける前に予め取得しているが、第1相関特性と周辺温度T_sと第2相関特性とを、ポンプモジュールをインクジェットプリンタ4に組み付けた後に取得してもよい。例えば、図16（a），16（b）に示すように、インクジェットプリンタ4に組み付けられたポンプモジュールから延設されているエア供給管57を圧力計100に接続して測定し、所定条件下でエアポンプ55を駆動した際の第1相関特性とその周辺温度T_sや第2相関特性を取得すればよい。この場合、圧力計100はパーソナルコンピュータ（PC）150と接続され、更にPC150は例えば、基板250上のEEPROM200に接続されているので、取得した第1相関特性とその周辺温度T_sや第2相関特性はEEPROM200に予め記憶されることとなる。

【0099】

上述の実施の形態においては図8に示すブロック図にEEPROM200は記載されていないが、第1相関特性と周辺温度T_sと第2相関特性とを、ポンプモジュールをインクジェットプリンタ4に組み付けた後に取得する場合には、EEPROM200を更に設ければよい。また、エア供給管57から圧力計100を除去した後は、その開放端を図示しない栓等で塞いでおけばよい。

【0100】

その他、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態に種々の変更を付加した形態で実施可能である。

【0101】

【発明の効果】 請求項1の発明（圧力発生装置）によれば、エアポンプと駆動モータとの製作誤差に起因するエア圧の誤差を格段に低減することができる。例えば、駆動モータにより駆動されるエアポンプから加圧エアを供給する加圧エア供給系にオリフィスが設けられている場合、エアポンプ周辺温度（つまり、外気温）が高くなると、空気の粘性が増し、オリフィスで調整されるエア圧が増大する。そこで、上記のような温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0102】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明における効果に加えて、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0103】

請求項3の発明によれば、請求項1及び請求項2の発明における効果に加えて、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第2相関特性を求めることができる。

【0104】

請求項4の発明によれば、請求項1～請求項3の何れか一つの発明における効果に加えて、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第1相関特性と、周辺温度 T_s を求めることができる。

【0105】

請求項5の発明によれば、請求項1～請求項4の何れか一つの発明における効果に加えて、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20Hz）よりも低周波の音になることで、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0106】

請求項6の発明によれば、請求項1～請求項5の何れか一つの発明における効果に加えて、圧力発生装置にも組み付けやすく、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、更には簡単且つ能率的に相関特性や周辺温度を求めることのできるポンプモジュールを提供することができる。

【0107】

請求項7の発明によれば、個々の圧力発生装置の製作誤差の影響を加味してエア圧を制御でき、更にはプリント時の外気温度の影響を加味してエア圧を制御することのできるインクジェットプリンタを提供することができる。

【0108】

請求項8の発明（圧力発生装置のエアポンプ駆動モータの制御方法）によれば、請求項1の効果と同様に、圧力発生装置の使用段階において温度センサで検知

した現在のエアポンプ周辺温度Tと第1工程で求めたエアポンプ周辺温度T_sに基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0109】

請求項9の発明によれば、請求項8の発明における効果に加えて、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0110】

請求項10の発明によれば、請求項9の発明における効果に加えて、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第2相関特性を求めることができる。

【0111】

請求項11の発明によれば、請求項8～請求項10の何れか一つの発明における効果に加えて、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単且つ能率的に第1相関特性と、周辺温度T_sとを求めることができる。

【0112】

請求項12の発明によれば、請求項8～請求項11の何れか一つの発明における効果に加えて、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数(20Hz)よりも低周波の音になることで、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0113】

請求項13の発明によれば、請求項8～請求項12の何れか一つの発明における効果に加えて、圧力発生装置にも組み付けやすく、組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、更には簡単且つ能率的に相関特性や周辺温度を求めることのできるポンプモジュールを提供することができる。

【0114】

請求項14の発明によれば、請求項8～請求項12の何れか一つの発明を、圧力発生装置を搭載したインクジェットプリンタにおいて具現化したので、個々の

圧力発生装置の製作誤差の影響を加味してエア圧を制御でき、更にはプリント時の外気温度の影響を加味してエア圧を制御することのできるインクジェットプリンタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る多機能装置の斜視図である。

【図2】インクジェットプリンタの内部機構を示す平面図である。

【図3】図2のC-C線縦断面図を含む印字機構部の側面図である。

【図4】印字機構部の平面図である。

【図5】図2のE-E線縦断図である。

【図6】インク供給部とエアエア供給部を説明する説明図である。

【図7】(a)は加圧エアを供給せずに印字可能状態のときのノズルの断面図、(b)はノズルに加圧エアを作用させヘッドキャップを作動させて加圧ページする際のノズルとヘッドキャップの断面図、(c)はノズルに加圧供給しブレードによる拭き取り開始時のノズルとブレードの断面図、(d)はブレードによる拭き取り完了時のノズルとブレードの断面図、(e)はメンテナンス完了時のノズルの断面図である。

【図8】多機能装置の制御系のブロック図である。

【図9】(a)はポンプモジュールとそれを検査する検査装置の構成図、(b)はエアポンプとオリフィスの要部拡大断面図である。

【図10】検査装置でポンプモジュールの相関特性を取る為の制御のフローチャートの一部である。

【図11】図10のフローチャートの残部である。

【図12】デューティ比とモータ回転数との相関特性を示す線図である。

【図13】モータ回転数とエア圧との相関特性を示す線図である。

【図14】図13の相関特性と同様の相関特性とこの相関特性を温度補正した相関特性を示す線図である。

【図15】加圧エア供給部のオリフィス内径とエア圧との相関特性を示す線図である。

【図16】は、インクジェットプリンタにポンプモジュールを組み付けた状態で

相関特性を取得する際の概念図であり、(a) は印字機構部の断面図、(b) は印字機構部の平面図である。

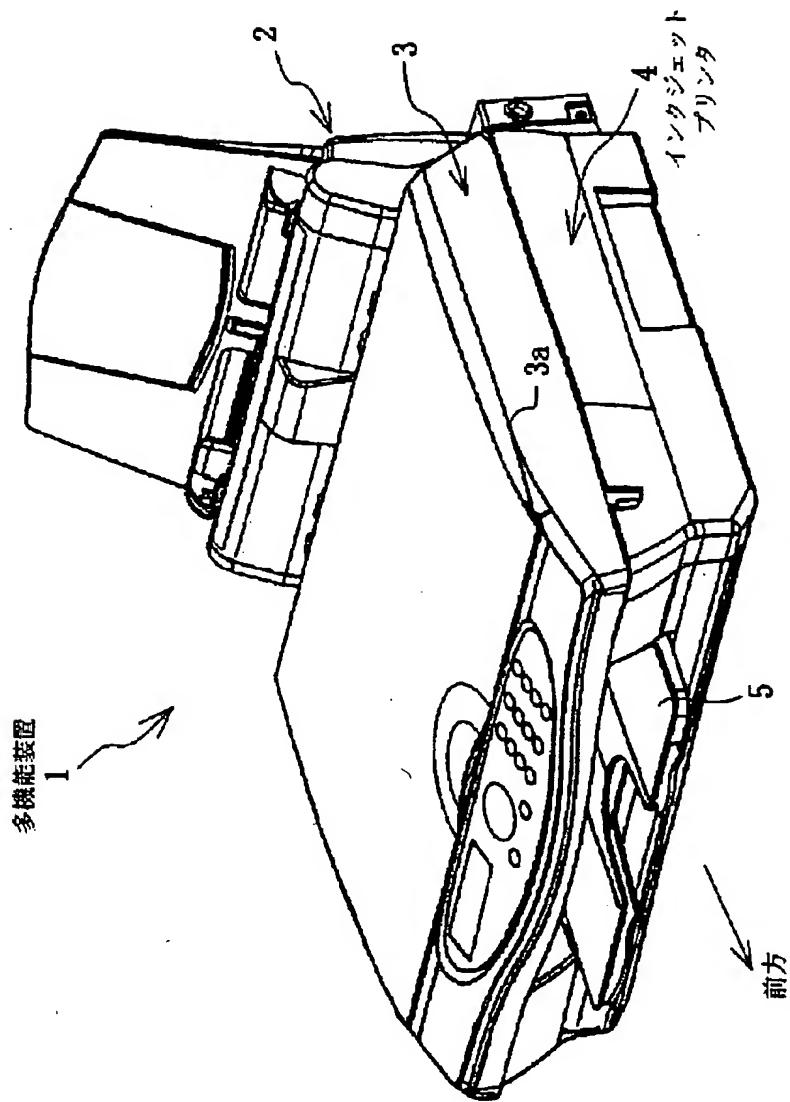
【符号の説明】

- 1 多機能装置
- 4 インクジェットプリンタ
- 40～43 インクカートリッジ
- 50 駆動モータ
- 55 エアポンプ
- L1 第2相関特性
- L2 第1相関特性
- L4 温度補正した第1相関特性

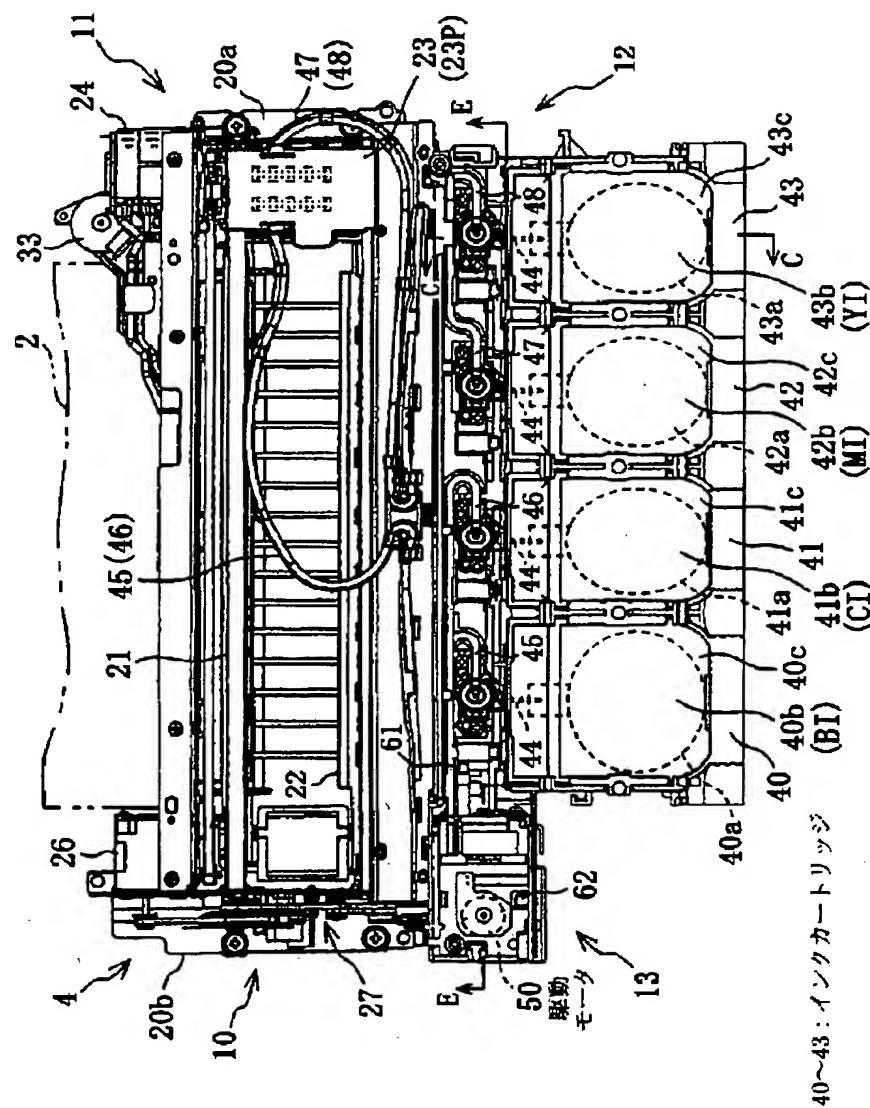
【書類名】

図面

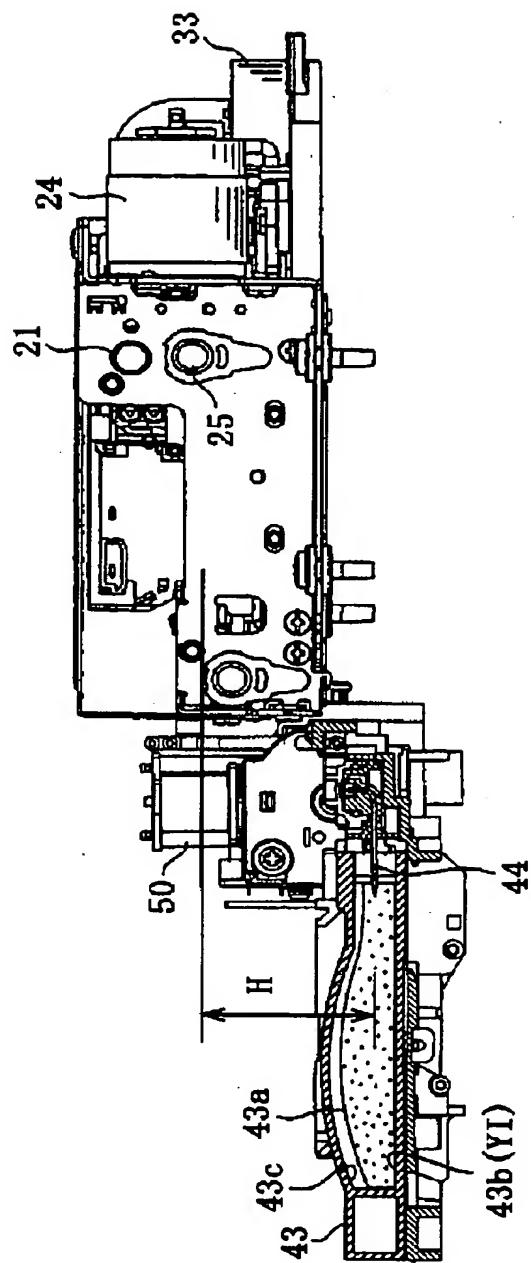
【図 1】



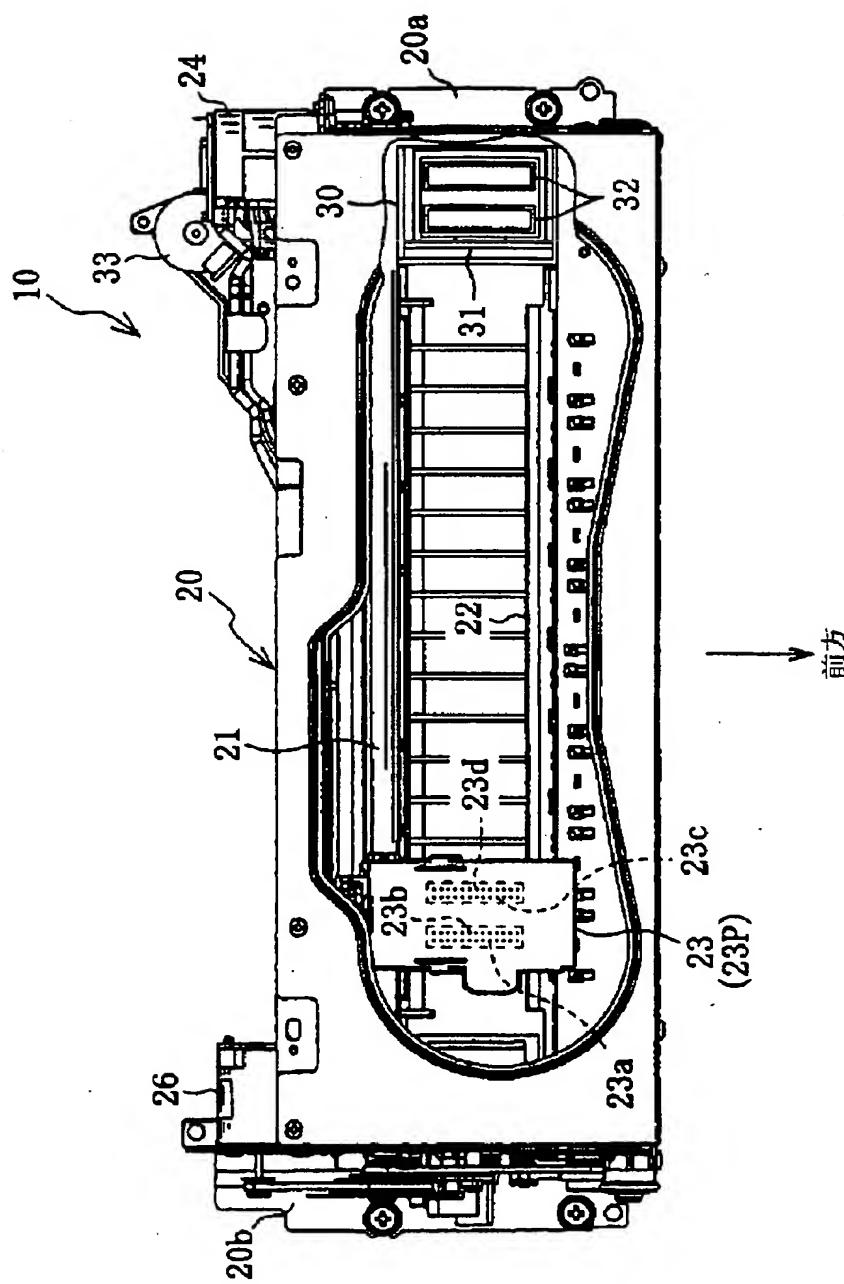
【図2】



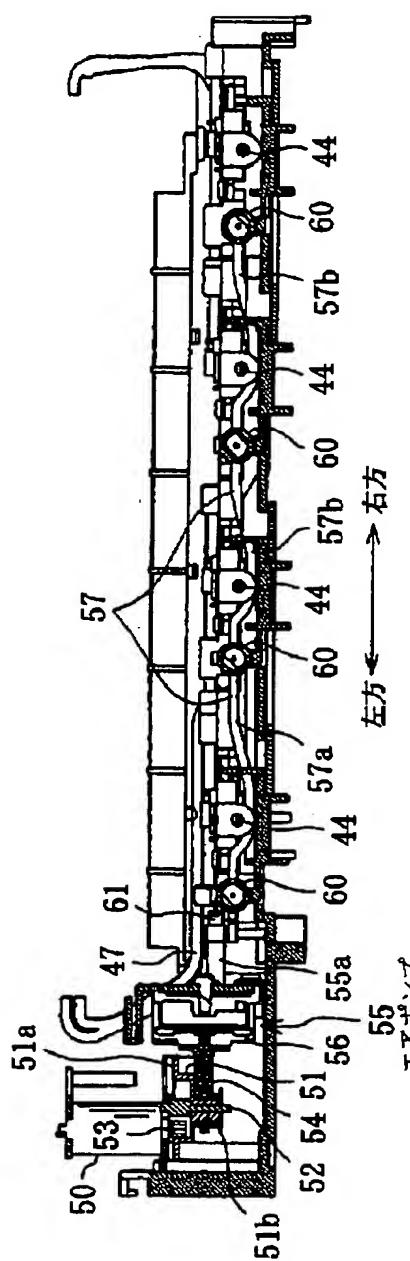
【図3】



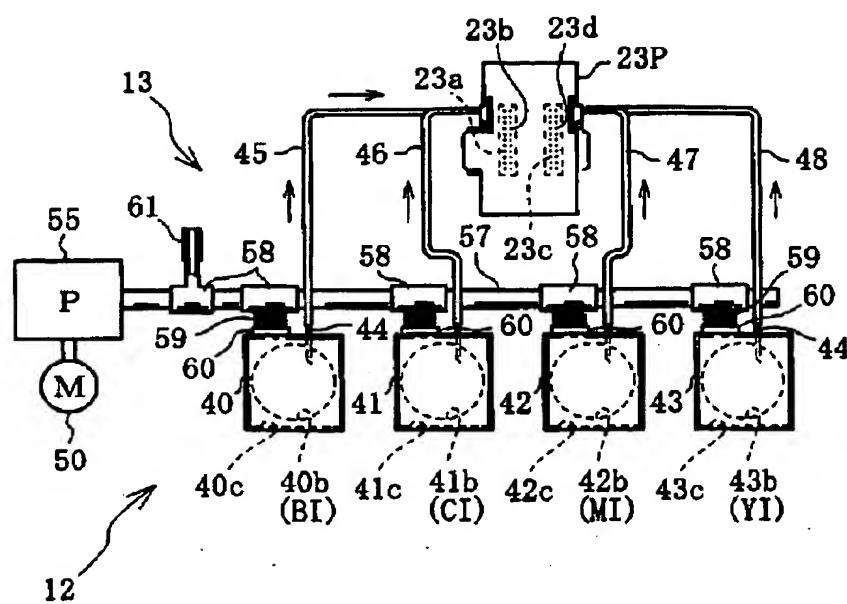
【図 4】



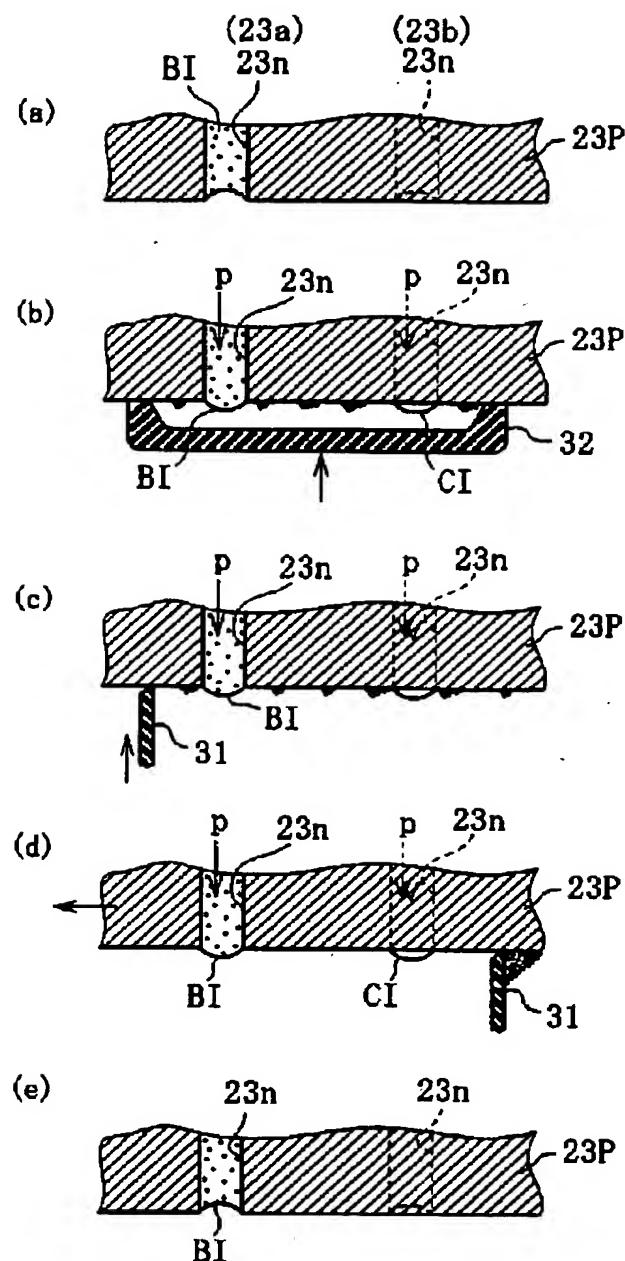
【図 5】



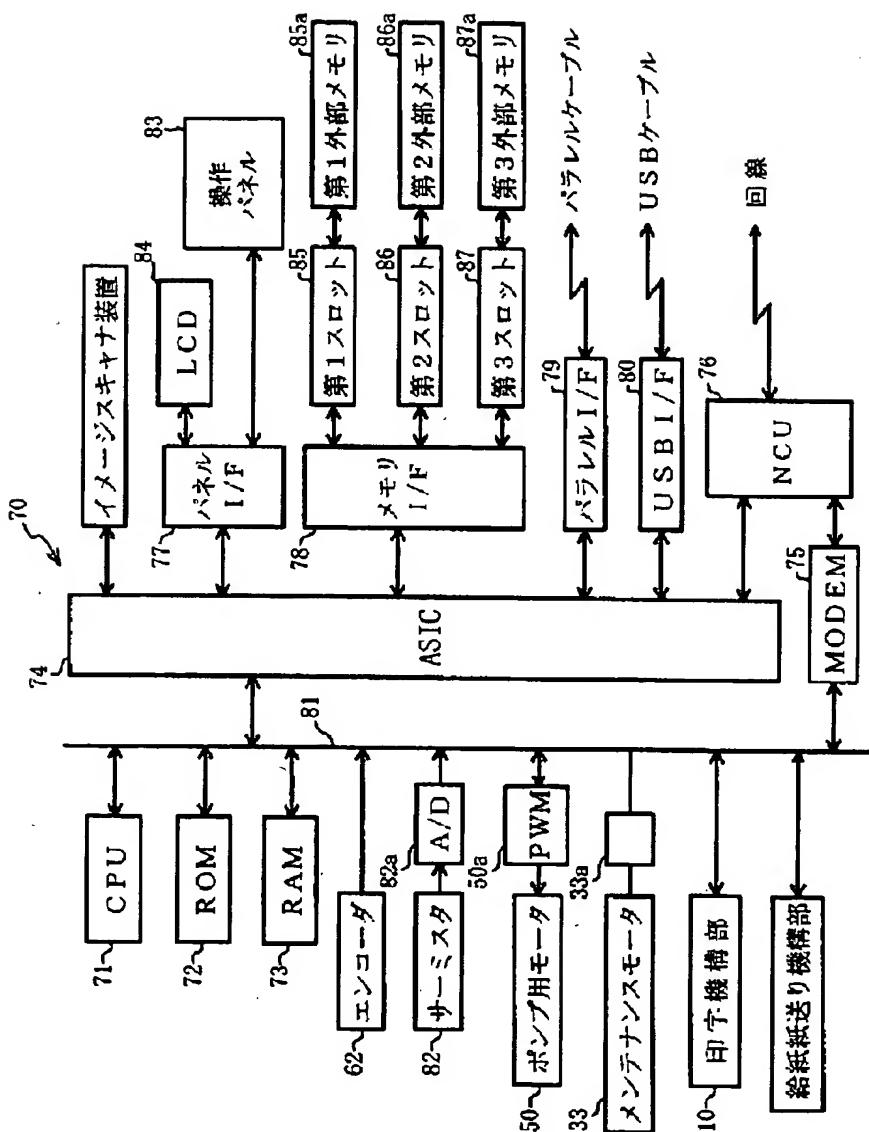
【図6】



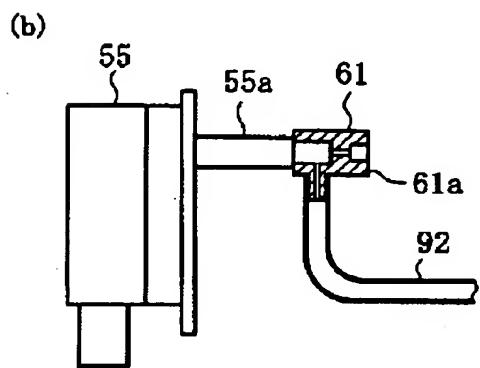
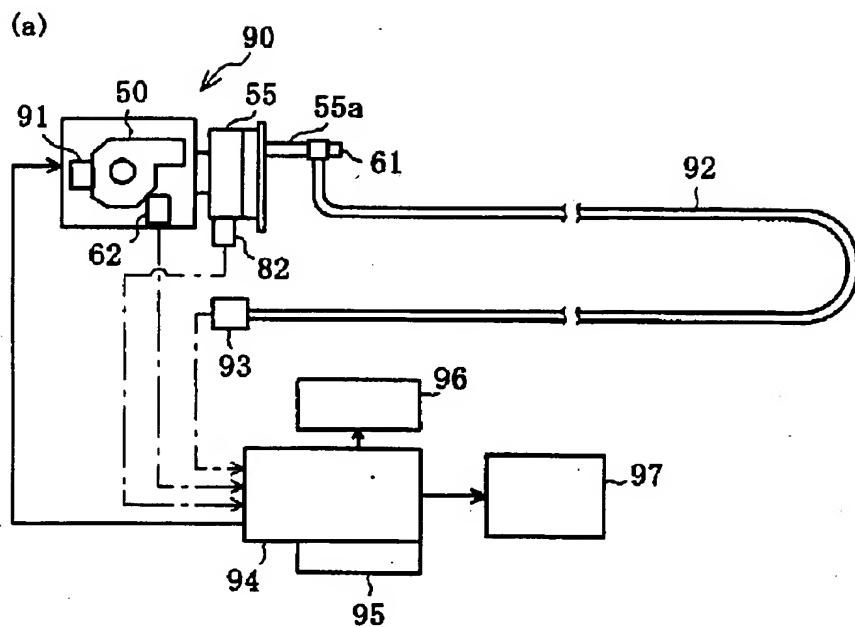
【図 7】



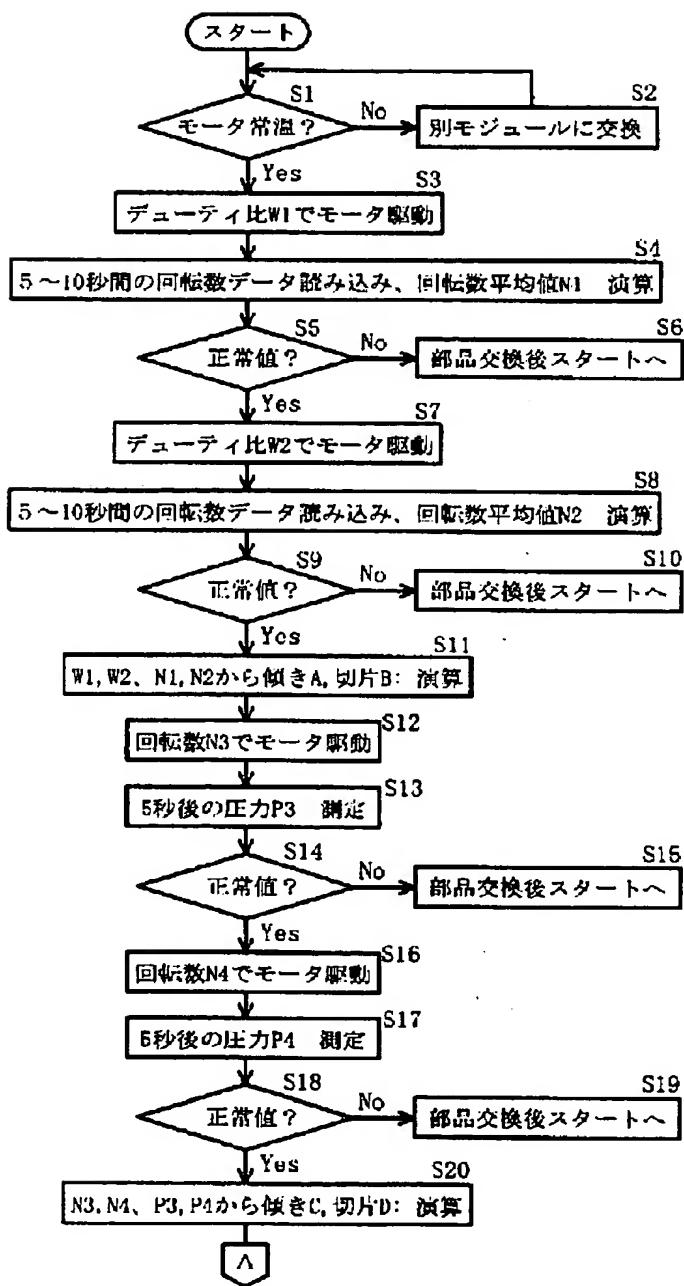
【図 8】



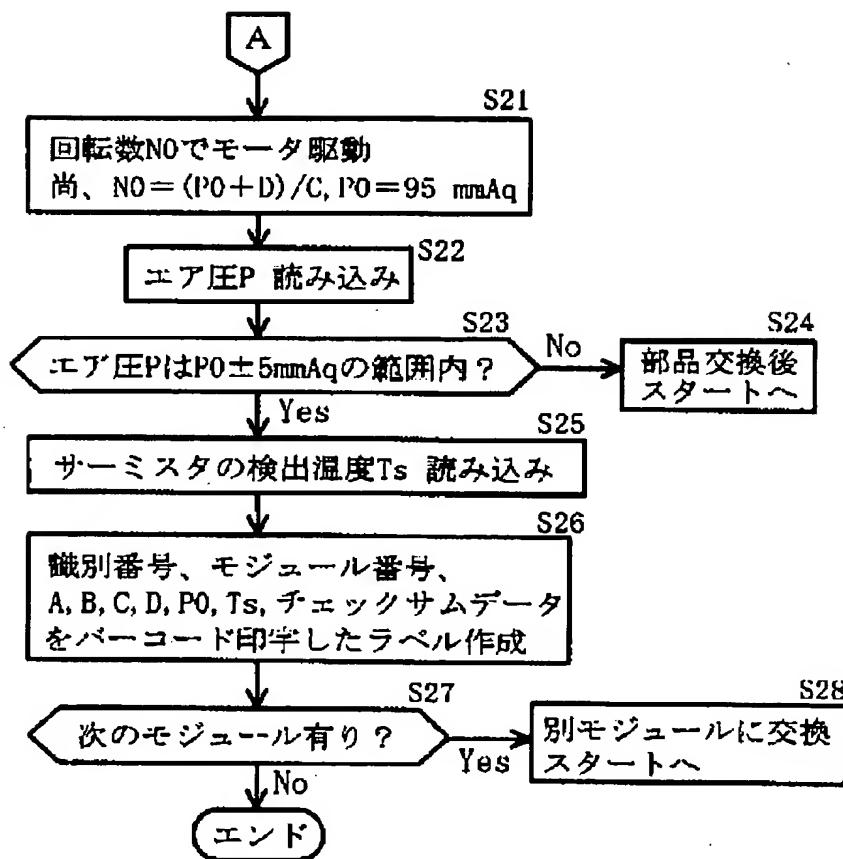
【図9】



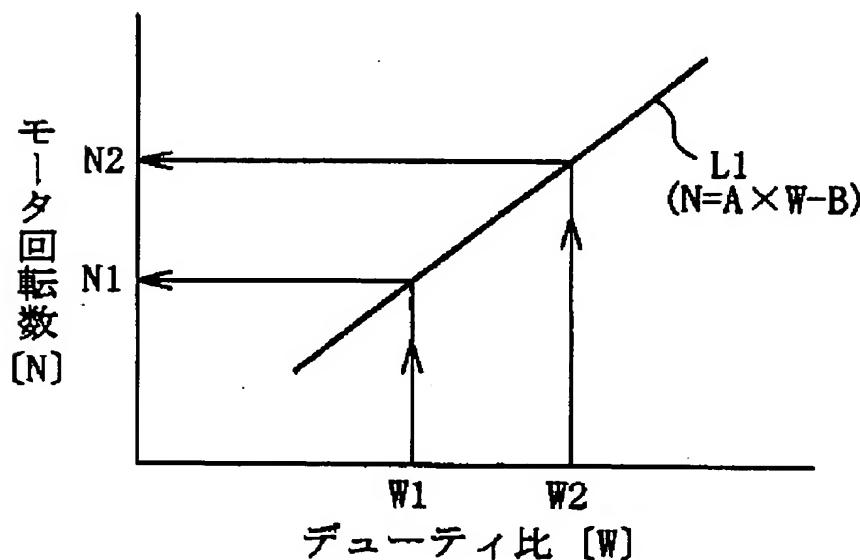
【図10】



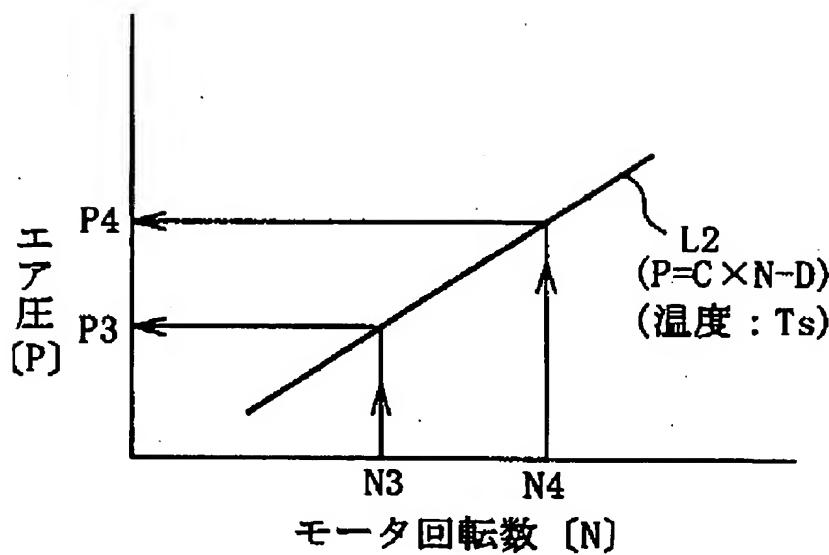
【図11】



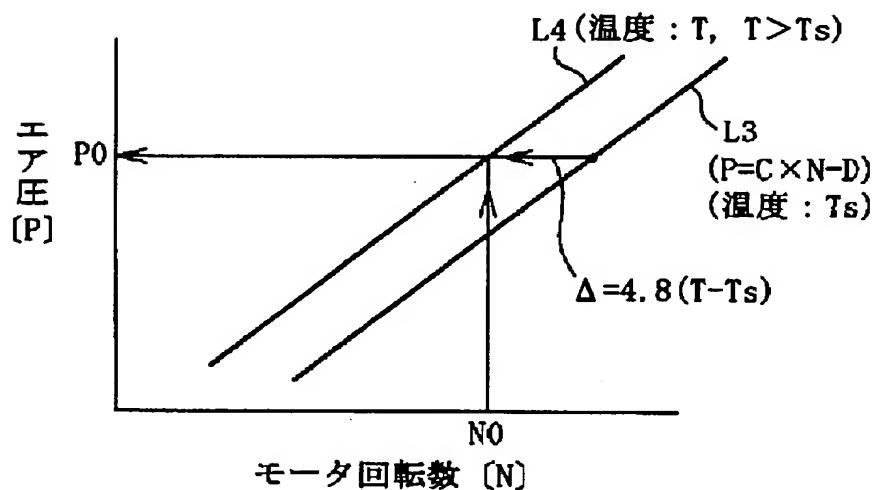
【図12】



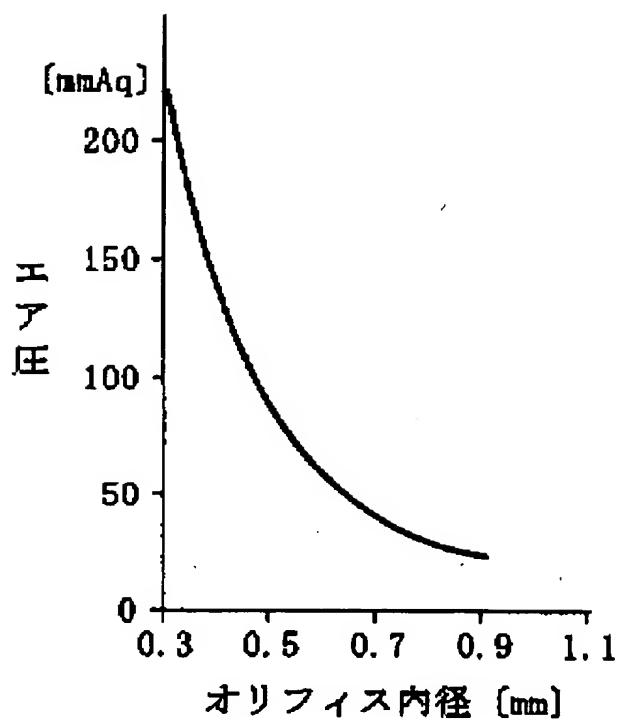
【図13】



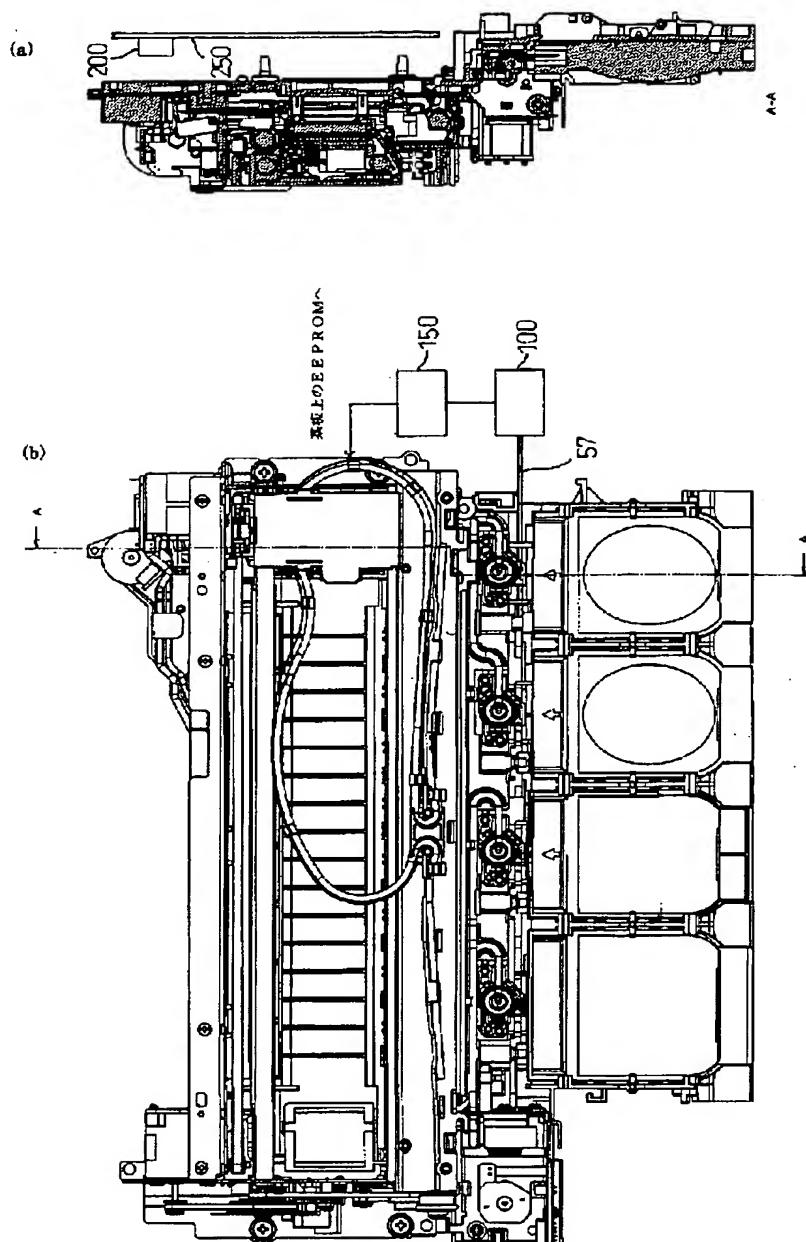
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【課題】 インクジェットプリンタのインクカートリッジに供給する加圧エアの圧力をオリフィスで調整する構造では、オリフィスやエアポンプの製作誤差の影響により加圧エア圧の変動のバラツキが大きくなり、印字品質に影響がでる。

【解決手段】 エアポンプと駆動モータとオリフィスを含むポンプモジュールの動作特性を検査装置を用いて検査し、モータ回転数とエア圧の第1相関特性、駆動パルスのデューティ比とモータ回転数の第2相関特性、エアポンプ周辺温度などの情報を予め取得し、プリンタの使用段階において、検出したエアポンプ周辺温度と検査時の温度に基づいて温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧とするモータ回転数を決定し、このモータ回転数と第2相関特性により駆動パルスのデューティ比を決定する。

【選択図】 図14

特願2003-082799

出願人履歴情報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日 1990年11月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
氏 名 ブラザー工業株式会社